

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-121411

(43)Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl.

B24B 37/04  
H01L 21/304

(21)Application number : 11-308105

(71)Applicant : APPLIED MATERIALS INC

(22)Date of filing : 29.10.1999

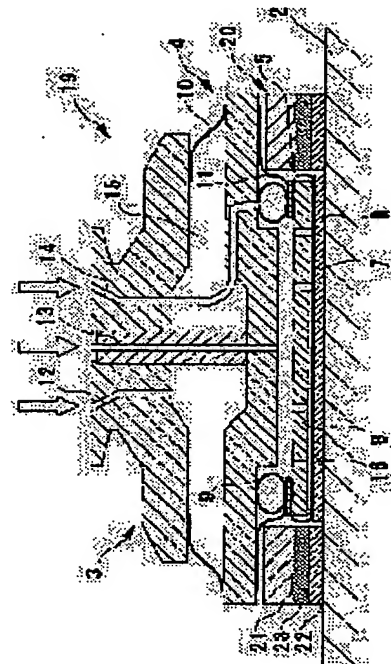
(72)Inventor : SUZUKI KENJI  
YASUHARA HAJIME  
SUNADA YOSHIHIRO

## (54) WAFER POLISHER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the occurrence of micro-scratches on a surface of a wafer to be polished and to reduce a maintenance manhour.

**SOLUTION:** This wafer polisher is composed of a polishing head 13 arranged around the wafer W and incorporating a retainer ring 20 for restraining radial motion of the wafer W during polishing, an attaching plate 21 with which the retainer ring 20 is fixed to the polishing head 3, and a ceramic abrasion ring 22 made into contact with a polishing pad 2, and a resin space 23 interposed between the attaching plate 21 and the abrasion ring 22.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-121411

(P2001-121411A)

(43) 公開日 平成13年5月8日(2001.5.8)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
B 2 4 B 37/04		B 2 4 B 37/04	E 3 C 0 5 8
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 G

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-308105

(22) 出願日 平成11年10月29日(1999. 10. 29)

(71) 出願人 390040660

アプライド マテリアルズ インコーポレ  
イテッド

APPLIED MATERIALS, I  
NCORPORATED

アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95054 サンタ クララ パウアーズ ア  
ベニュー 3050

(74) 代理人 100109726

弁理士 園田 吉隆 (外1名)

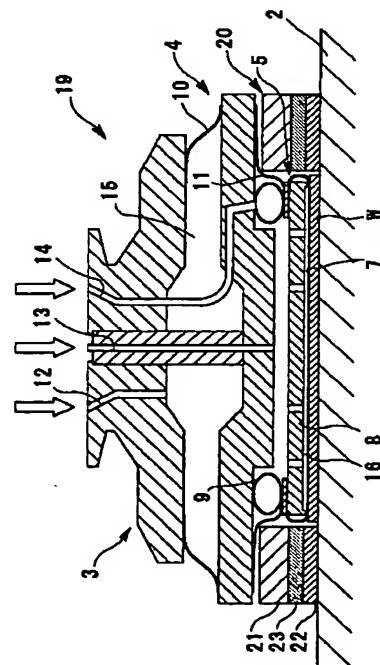
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハー研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 ウェハーの被研磨面におけるマイクロスクラ  
ッチの発生を防止するとともに、保守工数を低減する。

【解決手段】 ウェハーWの周囲に配置され、研磨時に  
該ウェハーWの半径方向の移動を抑制するリテーナリン  
グ20を備えた研磨ヘッド3を具備し、リテーナリング  
20が、研磨ヘッド3に固定される取付板21と、研磨  
パッド2に接触させられるセラミック製の摩擦リング2  
2と、これら取付板21と摩擦リング22との間に介在  
させられる樹脂製のスペーサ23とを具備するウェハー  
研磨装置19を提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハの周囲に配置され、研磨時に該ウェハの半径方向の移動を抑制するリテーナリングを備えた研磨ヘッドを具備し、前記リテーナリングが、前記研磨ヘッドに固定される取付板と、研磨パッドに接触させられるセラミック製の摩擦リングと、これら取付板と摩擦リングとの間に介在させられる樹脂製のスペーサとを具備することを特徴とするウェハ研磨装置。

【請求項2】 前記摩擦リングおよび前記スペーサが、それぞれ円環状に形成されて軸方向に隣接配置され、前記スペーサの内周部に、軸方向に沿って前記摩擦リングの方向に延び、前記摩擦リングの内周面を被覆する被覆部が形成されていることを特徴とする請求項1記載のウェハ研磨装置。

【請求項3】 前記摩擦リングの前記スペーサ側の内周縁がテーパー状に形成され、前記スペーサの被覆部が、前記テーパー状の内周縁と相補的な形状に形成されていることを特徴とする請求項2記載のウェハ研磨装置。

【請求項4】 前記スペーサの内径寸法が前記摩擦リングより小さく設定されていることを特徴とする請求項2または請求項3記載のウェハ研磨装置。

【請求項5】 前記スペーサの被覆部が、前記研磨パッドに接触させられる前記摩擦リングの摩擦面よりも一段引込んだ位置に先端を有し、該被覆部の先端と前記摩擦リングの摩擦面との段差が、ウェハの周縁の厚さより小さく設定されていることを特徴とする請求項2から請求項4のいずれかに記載のウェハ研磨装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ウェハの化学的機械研磨（CMP）に用いられるウェハ研磨装置に関し、特に、研磨時にウェハの周囲を取り囲むリテーナリングを備えた研磨ヘッドを具備するウェハ研磨装置において、マイクロスクラッチの低減効果を向上する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】リテーナリングを備えた研磨ヘッドを具備する従来のウェハ研磨装置には、例えば、図3に示された構造のものがある。このウェハ研磨装置1は、水平回転させられる研磨パッド2と、ウェハWを吸着して搬送するとともに、該ウェハWを水平回転させながら、前記研磨パッド2に対して上方から押し付ける研磨ヘッド3とを具備している。

【0003】前記研磨ヘッド3は、図示しない駆動機構によって上下左右に変位させられ、かつ、水平回転させられるキャリアヘッド4と、このキャリアヘッド4に取り付けられ、円盤状のウェハWを、被研磨面を下向き

にして吸着保持するとともに研磨時にはウェハWに上方から圧力を印加するウェハ保持部5と、前記キャリアヘッド4に取り付けられ、前記ウェハ保持部5の半径方向外方に配置された円環状のリテーナリング6とを具備している。

【0004】図中、符号7は、ウェハを吸着または加圧するゴム製の膜状部材からなるメンブレン、符号8は、このメンブレンを支持するメンブレンサポート、符号9はインナーチューブ、符号10、11は、伸縮可能な密封手段、符号12、13、14は空気圧用配管である。

【0005】このように構成された研磨ヘッド3では、配管12を通した空気圧供給により、第1の加圧室15が膨張して、リテーナリング6が研磨パッド2に押し付けられるようになっている。また、配管13を通した負圧の供給により、第2の加圧室16が収縮して、ウェハWがウェハ保持部5に吸着される一方、正圧の供給により、第2の加圧室16が膨張して、ウェハWが研磨パッド2に押し付けられるようになっている。さらに、配管14への空気圧供給により、インナーチューブ9が膨張して、ウェハWを含むウェハ保持部5が押し下げられるようになっている。

【0006】したがって、これらの配管12、13、14に供給する空気圧を調節することにより、前記リテーナリング6は、前記ウェハ保持部5とは独立して上下に駆動できるようになっており、ウェハWを研磨するときに、上方からの押圧力によって、下端の摩擦面6aを前記研磨パッド2に押しつけられるようになっている。すなわち、リテーナリング6は、ウェハWの研磨時に、研磨パッド2に接触させられることによって、ウェハWの半径方向外方の空間を閉鎖して、ウェハWが半径方向外方に飛び出すことを防止するようになっている。

【0007】また、ウェハWの研磨時に、リテーナリング6にさらに圧力を加えると、研磨パッド2の反動によって、リテーナリング6の内側の研磨パッド2の表面が変動する、いわゆるリバウンド現象が知られている。そして、このリバウンド現象を利用して、リテーナリング6に加える圧力を調節することにより、意識的にウェハWの研磨状態を変化させることが行われる。すなわち、リテーナリング6は、ウェハWの研磨状態を調節するための手段としての機能を有している。

【0008】これらの機能を有するリテーナリング6は、一般には、図3に示されるように、キャリアヘッド4に固定されるスチール製の取付板17と、この取付板17に図示しないねじまたは接着剤のような任意の取付手段によって固定されたPPS樹脂（ポリフェニレンサルファイド樹脂）製の摩擦層18とから構成された二層構造を有している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、PPS樹脂は比較的軟質な材料であるため、リテーナリング6に印加する圧力によっては、摩擦層18が早期に摩耗するという不都合がある。そして、摩擦層18が一定量摩耗した場合には、リテーナリング6を交換しなければならないが、PPS樹脂からなる摩擦層18を有する場合には、頻繁に交換作業を行わなければならないという不都合があった。

【0010】また、摩擦層18が摩耗した場合には、その削りかすが、研磨パッド2上に残留して、研磨作業中にウェハーWの被研磨面にマイクロスクラッチを発生させるおそれがある。マイクロスクラッチの発生を防止するためには、摩擦層18の削りかすを研磨パッド2上から除去する作業が必要となり、作業工数を増加させることになる。

【0011】これらの不都合は、摩擦層18を、より摩耗の少ない硬質な材料によって構成することにより回避することができる。しかしながら、摩擦層18の材質を、PPS樹脂からより硬質な材料に単に置き換えただけでは、摩擦パッド2への押しつけ圧力が高くなったときに、摩擦パッド2を早期に損傷させてしまう不都合が考えられる。

【0012】さらに、摩擦層18が硬質な材料からなる場合には、該摩擦層18と研磨中のウェハーWとの接触によって、ウェハーWの外周縁または摩擦層18の内周縁が損傷するおそれがあり、その破片がウェハーWの被研磨面にスクラッチを発生させてしまう不都合も考えられる。

【0013】本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、ウェハーの被研磨面にマイクロスクラッチを発生させることなく研磨できるウェハー研磨装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、ウェハーの周囲に配置され、研磨時に該ウェハーの半径方向の移動を抑制するリテーナリングを備えた研磨ヘッドを具備し、前記リテーナリングが、前記研磨ヘッドに固定される取付板と、研磨パッドに接触させられるセラミック製の摩擦リングと、これら取付板と摩擦リングとの間に介在させられる樹脂製のスペーサとを具備するウェハー研磨装置を提案している。

【0015】

【作用】この発明によれば、取付板と樹脂製スペーサとセラミック製摩擦リングとを順に積層した三層構造のリテーナリングを備えた研磨ヘッドを有する研磨装置が提供される。このリテーナリングは、研磨パッドに押しつけられる摩擦リングがセラミック材料から構成されているので、大きな圧力をかけられた状態で研磨パッドに接触させられても、急激な摩耗を生じることがなく、発生する削りかすも少ないので、ウェハーの被研磨面にお

るマイクロスクラッチの発生を効果的に抑制することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係るウェハー研磨装置の一実施形態について、図1および図2を参照しながら説明する。本実施形態に係るウェハー研磨装置19は、リテーナリング20の構造において、従来技術に係る研磨装置1と相違している。なお、以下の説明では、本実施形態に係るウェハー研磨装置19において、図3に示した従来のウェハー研磨装置1と構成を共通とする箇所について、同一の符号を用いて、その説明を簡略化することにする。

【0017】本実施形態に係るウェハー研磨装置19のリテーナリング20は、図1に示されるように、キャリアヘッド4に固定される取付板21と、研磨パッド2に接触させられる摩擦リング22と、該摩擦リング22と前記取付板21との間に介在させられるスペーサ23とからなる三層構造の円環状部材である。

【0018】前記取付板21は、スチール製の円環状部材であり、図示しないねじのような任意の締結具によってキャリアヘッド4に固定されるようになっている。前記スペーサ23は、樹脂、例えば、デルリン（商標）製の円環状部材であり、例えば、図示しないねじまたは接着剤あるいはその両方によって、前記取付板21に固定されている。前記摩擦リング22は、セラミック、例えば、SiCセラミック製の円環状部材であり、例えば、図示しないねじおよび接着剤によって、前記スペーサ23に固定されている。

【0019】前記摩擦リング22には、図2に示されるように、その上側の内周縁に、テーパ状に形成された面取部22aが設けられている。この面取部22aは、例えば、45°の角度で、摩擦リング22の厚さ寸法より若干小さい長さにわたって形成されている。

【0020】前記スペーサ23には、前記摩擦リング22と隣接する下側の内周縁に、前記面取部22aとほぼ相補的な形状を有する被覆部23aが設けられている。すなわち、該被覆部23aは、前記面取部22aの縦断面とほぼ相補的な縦断面形状を有する円環状の突起部分であり、スペーサ23の軸方向に突出形成されている。

【0021】これにより、前記摩擦リング22と前記スペーサ23とを隣接配置して固定すると、摩擦リング22の面取部22aにスペーサ23の被覆部23aが隙間なくと嵌合してこれを埋めるようになっている。これにより、前記被覆部23aが前記摩擦リング22の内周面をほぼ被覆することになる。

【0022】このスペーサ23の内径は、前記摩擦リング22の内径よりも若干小さく形成されている。例えば、本実施形態では、スペーサ23の内周面は、摩擦リング22の内周面よりも半径方向内方に約0.4mm突出するように形成されている。

【0023】さらに、スペーサ23の被覆部23aは、前記摩擦リング22の厚さよりも若干短く形成されている。すなわち、被覆部23aの先端23bは、摩擦リング22の摩擦面22bよりも一段引っ込んだ位置まで延び、研磨パッド2に接触しないようになっている。例えば、本実施形態では、摩擦リング22の摩擦面22bと被覆部23aの先端23bとの段差は、約0.3mmに設定され、ウェハーWの外周縁の厚さ寸法よりも小さく設定されている。

【0024】このように構成された本実施形態に係るウェハー研磨装置により、ウェハーWを研磨する場合について、以下に説明する。まず、配管13に負圧を供給して、ウェハーWをウェハー保持部5に吸着させた状態で、キャリアヘッド4を回転させながら、研磨ヘッド3を水平回転している摩擦パッド2に接触させる。この際に、研磨ヘッド3と研磨パッド2との間には研磨材を含むスラリーを供給する。

【0025】次に、配管12、13、14にそれぞれ空気圧を供給して、ウェハーWおよびリテーナリング20を研磨パッド2に押し付けるための加圧力を発生させる。リテーナリング20に加圧力が印加されると、摩擦リング22が研磨パッド2に押し付けられることになるが、本実施形態のウェハー研磨装置では、摩擦リング22がセラミック材料によって構成されているので、摩耗が少なく、発生する削りかすが低減される。したがって、リテーナリング20の交換周期を長くして、保守に要する作業工数を低減することができる。

【0026】この場合において、本実施形態のウェハー研磨装置は、単に摩擦リング22を硬質のセラミック材料によって構成したのではなく、セラミック製の摩擦リング22とスチール製の取付板21との間に樹脂製のスペーサ23が配置されているので、スペーサ23の緩衝作用によって摩擦リング22と研磨パッド2との間に過大な接触圧力が生じることが防止される。このため、硬質の摩擦リング22を使用しているにも関わらず、研磨パッド2に与える損傷が少なく済むという利点がある。

【0027】また、ウェハーWを回転させながら、回転している研磨パッド2に接触させると、ウェハーWに、その半径方向外方に飛び出させる力が作用するが、ウェハー保持部5の周囲に配置されたリテーナリング20によって、ウェハーWの周囲の空間を閉鎖しているため、ウェハーWの飛び出しが防止されることになる。この場合において、ウェハーWはリテーナリング20と機械的に接触することになるが、本実施形態に係るウェハー研磨装置のリテーナリング20には、摩擦リング22の内周面を被覆する被覆部23aがスペーサ23に設けられているので、ウェハーWは樹脂製のスペーサ23の一部である被覆部23aのみと接触し、硬質な摩擦リング22と接触しないように保護される。したがって、リテー

ナリング20とウェハーWとの接触によるウェハーWまたはリテーナリング20の損傷が効果的に防止される

【0028】このように、本実施形態に係る研磨装置によれば、ウェハーWの研磨時に、リテーナリング20の摩耗による削りかすの発生や、ウェハーWとリテーナリング20との接触による破片の発生が防止されるので、これらの削りかすや破片が研磨パッド上に残留することによる、ウェハーWの被研磨面におけるマイクロスクラッチの発生を効果的に防止することができる。

【0029】さらに、本実施形態においては、摩擦リング22の内周縁にテーパ状の面取部22aを形成し、これを被覆する被覆部23aを、この面取部22aと相補的な形状に形成したので、スペーサ23から突出するように形成される被覆部23aを十分な機械的強度を有する形状に形成することができる。その結果、長期にわたる使用、ウェハーWとの頻繁な衝突によっても、被覆部23aが破断してスペーサ23から脱落することを防止することができる。

【0030】また、スペーサ23の内径を摩擦リング22の内径よりも若干小さく形成したので、リテーナリング20と接触するウェハーWは、より内径側に配されているスペーサ23のみと接触し、摩擦リング22と接触することが確実に防止されることになる。さらに、スペーサ23の被覆部23aの先端23bと摩擦リング22の摩擦面22bとの間に段差を設けたので、研磨時に、被覆部23aが研磨パッド2と接触することが防止され、スペーサ23の削りかすの発生を防止することができる。

【0031】なお、本実施形態に係るウェハー研磨装置では、摩擦リング22をセラミックSiCにより構成し、スペーサ23をデルリン（商標）によって構成したが、これに代えて、他の任意のセラミック材料および樹脂材料を使用することにしてもよい。また、摩擦リング22の内周縁にテーパ状の面取部22aを設けたが、その角度や長さについては、必要に応じて任意に設定することができる。さらに、上記実施形態の説明においては、各部の寸法を具体的に例を挙げて説明したが、本発明はこれらの寸法に限定されるものではないことは言うまでもない。

【0032】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明に係る研磨装置によれば、研磨パッドと接触する位置にセラミック製の摩擦リングを配し、取付板との間に樹脂製のスペーサを介在させた3層構造に構成したリテーナリングを有するので、摩擦リングの摩耗によるリテーナリングの交換周期を長くして保守に要する工数を低減することができるとともに、スペーサを緩衝材として機能させて摩擦リングと研磨パッドとの間に過大な接触圧力が生ずることを防止することができる。また、摩擦リングの摩耗により発生する削りかすが低減されるので、ウェハーの

被研磨面におけるマイクロスクラッチの発生を大幅に低減することができるという効果を奏する。

【0033】また、スペーサの内周部に、摩擦リングの内周面を被覆する被覆部を設けたので、研磨時に、ウェハーが、硬質の摩擦リングと接触することを防止することができる。その結果、研磨中のウェハーのチッピングを効果的に防止して、その破片が研磨パッド上に残留することによるマイクロスクラッチの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るウェハー研磨装置の一実施形態を示す概略的な縦断面図である。

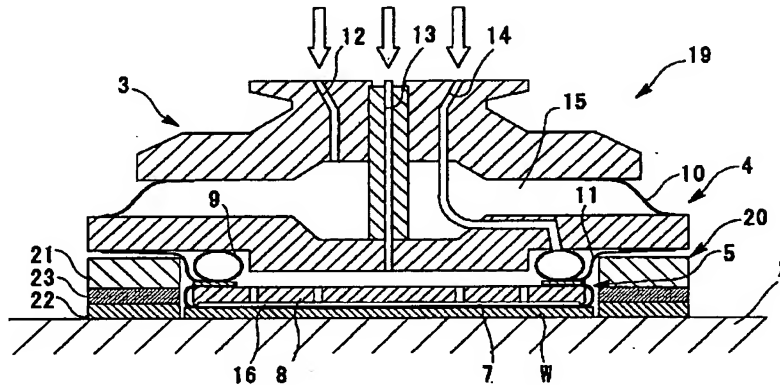
【図2】 図1のウェハー研磨装置において使用されるリテーナリングを概略的に示す部分的な縦断面図である。

\*【図3】 従来のウェハー研磨装置を示す概略的な縦断面図である。

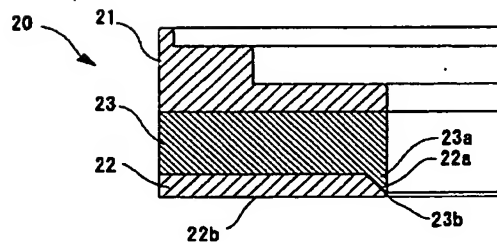
【符号の説明】

- W ウェハー
- 2 研磨パッド
- 3 研磨ヘッド
- 19 ウェハー研磨装置
- 20 リテーナリング
- 21 取付板
- 22 摩擦リング
- 22a 面取部（内周縁）
- 22b 摩擦面
- 23 スペーサ
- 23a 被覆部
- 23b 先端

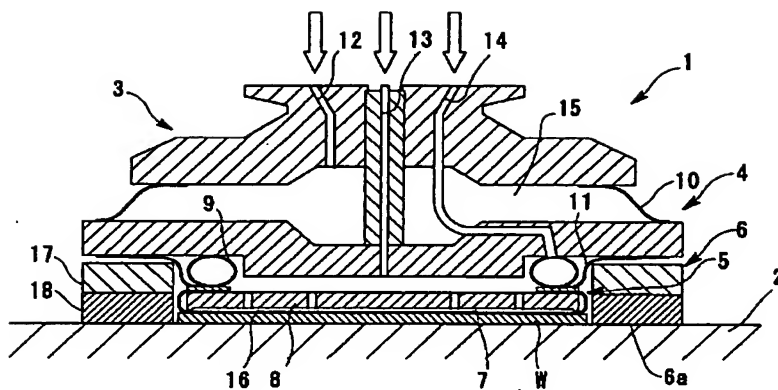
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 賢二  
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地  
内 アブライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内

(72)発明者 安原 元  
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地  
内 アブライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内

(72)発明者 砂田 芳宏  
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地  
内 アブライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内

Fターム(参考) 3C058 AA07 AA09 AA12 AB04 CB02  
DA17